

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(11)Publication number : **61-039367**(43)Date of publication of application : **25.02.1986**

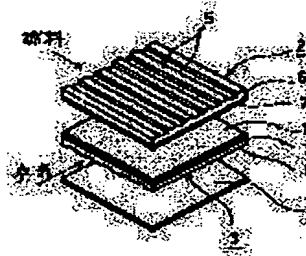
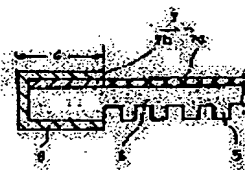
(51)Int.Cl.

H01M 4/86

(21)Application number : **59-158410**(71)Applicant : **FUJI ELECTRIC CORP RES &  
DEV LTD  
FUJI ELECTRIC CO LTD**(22)Date of filing : **28.07.1984**(72)Inventor : **NISHIHARA YOSHINORI  
SAKURAI MASAHIRO****(54) ELECTRODE FOR MATRIX-TYPE FUEL CELL****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To reduce the amount of an expansive catalyst used by specifically adding a catalyst only to an area of an electrode film formed on a porous electrode base plate which directly participates in electrode reaction.

**CONSTITUTION:** A fuel cell is constituted by stacking porous electrode base plates 6, each of which has reaction gas passage ribs 5 and an electrode film 7 containing a catalyst, with electrolyte-holding matrix layers 1 interposed. The electrode film 7 is formed by applying a catalyst carrier prepared by adding a fluorine resin to a carbon powder over the surface of the base plate 6 facing the matrix layer 1 to form an electrode film 7b containing no catalyst before a sealing material 8 is applied to the periphery of the electrode film 7b and then adding an aqueous platinum-chloride solution used as a catalyst to the area 7a to which the sealing material 8 is not applied. Accordingly, it is possible to reduce the cost of the fuel cell by reducing the amount of the catalyst used while securing the performance of the cell.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**BEST AVAILABLE COPY**

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月25日

H 01 M 4/86

Z-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 マトリックス形燃料電池の電極

⑯ 特 願 昭59-158410

⑰ 出 願 昭59(1984)7月28日

⑱ 発 明 者 西 原 啓 徳 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑲ 発 明 者 桜 井 正 博 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社 富士電機総合研究所 横須賀市長坂2丁目2番1号

㉑ 出 願 人 富士電機株式会社 川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 山口 巖

## 明 細 書

1. 発明の名称 マトリックス形燃料電池の電極

2. 特許請求の範囲

1) 電解質を保持したマトリックス層に接し配された電極反応を営む電極膜が、反応ガス通路を備えたガス透過性の多孔質電極基板の一方の面に成層されたマトリックス形燃料電池の電極において、電極基板上に成層された電極膜の面積のうち、直接電極反応に関与する領域にのみ選択的に触媒作用物質を添加したことを特徴とするマトリックス形燃料電池の電極。

2) 特許請求の範囲第1項に記載の電極において、触媒作用物質は、前段工程で電極基板上に成層形成された触媒作用物質を含まない電極膜に対してその電極反応に関与する領域にのみ添加されることを特徴とするマトリックス形燃料電池の電極。

3) 特許請求の範囲第1項に記載の電極において、電極膜の面積のうち電極の周縁に施されたシール材で覆われた部分を除く領域に触媒作用物質が添加されていることを特徴とするマトリックス形燃

料電池の電極。

4) 特許請求の範囲第1項に記載の電極において、電極膜の面積のうち電極の周縁に施されたシール材で覆われた部分、および相手側電極内に形成された電解質移動用通路に対向する部分を除く領域に触媒作用物質が添加されていることを特徴とするマトリックス形燃料電池の電極。

3. 発明の詳細な説明

【発明の属する技術分野】

この発明はマトリックス形燃料電池のガス拡散電極に関する。

【従来技術とその問題点】

まず第4図にこの発明の実施対象となるマトリックス形燃料電池の単電池の構造を示す。図において、1は例えばりん酸の電解質を保持したマトリックス層、2、3はマトリックス層1を挟んでその両側に積層された燃料電極および空気電極、4は隣接する単電池との間に介挿されるセパレート板である。ここで各電極2、3はマトリックス層1と反対側の面に燃料、空気の反応ガス通路を

西成するリブ5が突設されたガス透過性の多孔質電極基板6と、該電極基板6におけるマトリックス層1と接する側に成層して配された触媒作用物質を含む電極膜7とからなる。

かかる構成で電極2、3に対し外部よりリブ5の間に西成されたガス通路を通じて燃料、空気の反応ガスを供給することにより、各反応ガスは多孔質電極基板6内に拡散して電極膜7に達し、ここで触媒作用物質の作用でりん酸と水素、およびりん酸と酸素が電気化学的電極反応を行って発電作用を営むことは周知の通りである。

ここで上記各電極に付いて、その従来の詳細構造を第5図に示す。第5図において、電極基板6の一方の面の全域には、例えばカーボン粉末を触媒担体としてこの触媒担体に白金等の触媒作用物質を担持させ、これにバインディングとしてふっ素樹脂を加えたものを成層して電極膜7が被着形成されている。一方、電極には電極2、3の積層状態でその周縁からガス、電解質の漏出を防止するため、電極基板6および電極膜7を含めて電極の周

縁にはシール材8が被着されている。かかる構成では、電極膜7の領域のうちその外周縁部がシール材8で覆われることになる。

しかして上記のようにシール材8を施した電極構造では、当然のことながら電極膜7におけるシール材8で覆われた部分はマトリックス層1に接しないので電極反応に関与せず、この部分に添加されている白金等の触媒作用物質は有効に作用することがない。したがって従来構造では、電極反応に関与しない部分にまで高価な触媒作用物質を添加しており、それだけ余分に触媒作用物質を使うことになって不経済である。つまり電池の発電能力に対する触媒作用物質の使用量の割合が高く、燃料電池のコスト高の原因となる。

#### 【発明の目的】

この発明は上記の点にかんがみなされたものであり、その目的は電池の発電性能をいささかも損なうことなしに、高価な触媒作用物質の使用量の節減化が図れるようにした低コストの電極を提供することにある。

#### 【発明の要点】

上記目的を達成するため、この発明は電極基板上の全面域に均一に成層された電極膜の領域のうち、直接電極反応に関与する領域にのみ選択的に触媒作用物質を添加することによって触媒作用物質の使用量を節約するようにしたものである。

#### 【発明の実施例】

次にこの発明の実施例を図面に基づいて説明する。

実施例1：第1図はこの発明により構成された一実施例の構造を示すものであり、第5図と同じ部材に同一符号を付す。この実施例と第5図に示した従来の構造と異なる点は、電極基板6の全面に成層された電極膜7が触媒作用物質を含む領域7aと、触媒作用物質を含まない領域7bとに区分されており、かつ前記の領域7aは電極膜7におけるシール材8で被覆された周縁部分、つまり電極反応に直接関与しない部分を除いた領域のみに選択的に形成されている。

次に上記電極膜の製造工程について述べる。

まず、電極基板6のマトリックス層と対面する側の全面に、触媒担体としてのカーボン粉末にバインディングとなるふっ素樹脂を加えたものを例えばスプレー法、塗布法、ロール法等の周知の技術で均一な厚さに成層し、触媒作用物質を含まない電極膜を形成する。次いで電極の外周縁にシール材8を被着する。一方、別に触媒作用物質の材料である強化白金水溶液を水とアルコールの混合溶液で所定の濃度に希釈して用意しておき、この溶液を前記電極膜7の特にシール材8で覆われていない領域7a部分のみに選択的に上方からシャワー状に添加する。次いで電極膜を乾燥した後に、水素雰囲気中で還元操作を行って図示のように触媒作用物質を含んだ領域7aを形成し、電極を完成する。

上記の構造を電極の寸法800mm×800mm、シール材8の幅寸法dが20mmの電極に適用して構成したところによれば、第5図に示した従来の構造と比べて、電池性能の評価が同じであるにもかかわらず、触媒作用物質として使用される白金の使用量を約10%節約することができた。

実施例2：第2図はマトリックス層1を挟んで対向し合う電極2、3のうち、一方の電極2の電極膜には電解質の移動通路9が格子状に切り欠き形成されている燃料電池の電極に適用した実施例を示すものである。かかる構成の燃料電池では、電極2側の電解質移動通路9に対向する電極3側の電極膜の面域部分は電極反応に有効にあずからないとされている。そこで電極3については、第3図に示すようなパターンで折目状に並ぶ面域7aにのみ触媒作用物質を添加し、その他の白地の残余面域7bには触媒作用物質を添加せずに電極を形成した。

ここで、電極3について第3図に示すパターンの電極膜を形成する方法としては、電極基板6上にあらかじめ前段工程で成層した触媒作用物質を含まない電極膜上に対し、図示の折目状の面域7aのパターンに合わせてシール材8を被着する以前の段階でシルクスクリーン印刷法、あるいは触媒作用物質の溶液を含浸させた布等を電極膜上に置いて触媒作用物質を布側から電極膜内に移動させ

る液移動式添加法等のように従来より知られたパターン印刷法により触媒作用物質を添加した。この構成により、図示のように縦、横寸法Dが800mm、シール材の幅dが20mm、電極2側の電解質移動通路幅1が2mmの電極に適用した場合に、従来のものと比べて触媒作用物質の使用量が約12%節約でき、しかも従来と同等な電池性能を得ることができた。

上記した各実施例のように、電極膜の形成に当たって、あらかじめ電極基板6上の全面域に触媒作用物質を含まない電極膜を均一な厚さに成層形成しておき、次ぎにこの電極膜の面域のうち電極反応に関与する面域にのみ選択的に触媒作用物質を添加するようにしたことにより、触媒作用物質を含む面域と含まない面域との間に不連続な縫目、段差等の生じることがなく、したがって電極膜の強度を弱めたり、シール性を低下させるおそれがない。かかる点、本発明者は前述の方式とは別に電極膜を電極反応に関与する部分と、電極反応に関与しない部分とに区分した上で、あらかじめ

担体に触媒作用物質を担持させた電極膜と、触媒作用物質を含まない電極膜とを別々の工程に分けて電極基板上に並べて成層する方法を試みたが、このように別々に分割して形成された電極膜は前記各部分の境界に膜の縫目の生じることが避けられず、このために電極膜が強度的に弱くなるし、また前記縫目の部分で各電極膜の厚さの差に起因する段差が生じ、これが原因でシール性が悪化する等の不具合が派生することが認められている。

なお上記した各実施例の触媒作用物質の添加方式は一例を示したもので、たとえば第1図の電極について、シール材8を施す以前の段階で電極基板6上の全面に成層された触媒作用物質を含まない電極膜に対し、シール材が被着される対応部分にマスクを施して触媒作用物質を所定の面域にのみ添加し、その後シール材を被着するようにすることもできる。また触媒作用物質を添加する以前の段階で、触媒作用物質を含まない電極膜における電極反応に関与しない面域にあらかじめ適宜な手段で撥水処理を施しておくことにより、触媒作

用物質の添加時に触媒作用物質溶液が所望の面域以外へ不用意に浸透拡散するのを防止できる。

#### 【発明の効果】

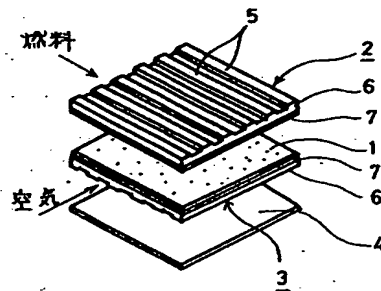
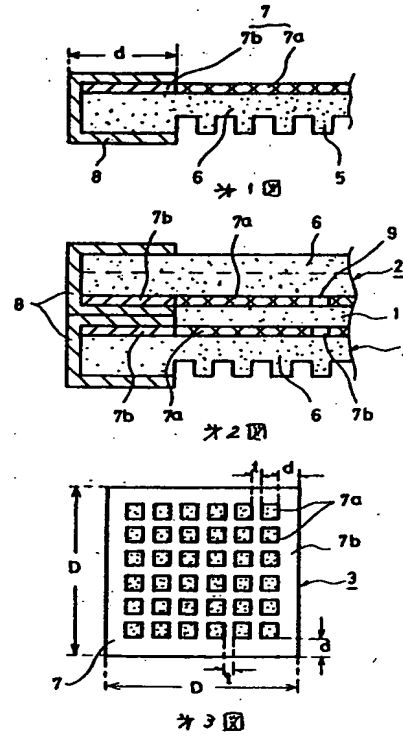
以上述べたようにこの発明によれば、電極基板上に成層された電極膜の面域のうち、直接電極反応に関与する面域にのみ選択的に触媒作用物質を添加したことにより、所望の電池性能を確保しつつ、しかも高価な触媒作用物質の使用量を節減して燃料電池の製造コストの低減化を図ることができ

#### 4. 図面の簡単な説明

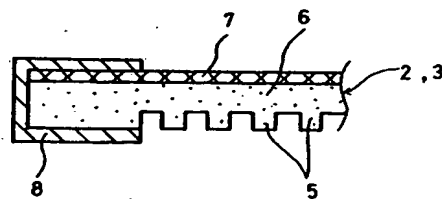
第1図、第2図はそれぞれこの発明の異なる実施例の構造を示す電極の要部断面図、第3図は第2図実施例に示した電極全体の平面図、第4図はこの発明の実施対象であるマトリックス形燃料電池の単電池の分解斜視図、第5図は従来における電極の構造断面図である。図において、

1：マトリックス層、2、3：電極、6：電極基板、7：電極膜、7a：触媒作用物質を含む面域、7b：触媒作用物質を含まない面域、8：シール材、

9 : 電解質移動通路。



第4図



第5図